

Taller de matemática 2

1. Descripción del Curso

Nombre: Taller de matemática 2	Código: M204
Prerrequisitos: M103	Créditos: 5
Profesor: Hugo García	Semestre: Segundo, 2018

Curso dirigido a la resolución de problemas, enseñando por medio de ellos técnicas matemáticas útiles para el desarrollo formal de un matemático. El curso abarca tópicos de combinatoria, teoría de números, álgebra y en menor medida de geometría. Se procura el involucramiento de software para el análisis de problemas como una herramienta útil para el análisis de problemas de la vida cotidiana, formulándolos con lenguaje matemático.

2. Competencias

2.1. Competencias generales

- 2.1.1 Dominio de los conceptos básicos de la matemática.
- 2.1.2 Capacidad para expresarse correctamente, utilizando el lenguaje de la matemática.
- 2.1.3 Conocimiento de la evolución histórica de los conceptos fundamentales de la matemática.
- 2.1.4 Conocimiento básico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- 2.1.5 Dominio de la matemática elemental, es decir, la que se debe incluir en la enseñanza preuniversitaria.

2.2. Competencias específicas

- a. El estudiante analiza problemas grandes mediante modelos pequeños para luego construir una generalización.
- b. El estudiante hace demostraciones directas e indirectas para problemas matemáticos por medio de herramientas matemáticas.
- c. El estudiante plantea problemas de la vida real en términos científicos por medio del lenguaje matemático formal.
- d. El estudiante utiliza conocimiento previo y lo asocia con problemas nuevos para resolverlos.
- e. El estudiante resuelve problemas matemáticos por medio de la tecnología.

3. Unidades

3.1. Álgebra

Descripción: Definición de polinomio. Suma, multiplicación de polinomios. Algoritmo de la división para polinomios. MCD de polinomios. Algoritmo de divisiones sucesivas. Teorema de Vieta. Teorema fundamental del álgebra. Factorizaciones e identidades algebraicas. Raíces de la unidad. Ecuaciones recíprocas. Polinomios simétricos. Fracciones parciales. Revisión de estrategias heurísticas.

Duración: 20 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, además se usan hojas de trabajo dirigidas para que los estudiantes expongan sus ideas de como abordar un problema. Se trabaja con software matemático para realizar cálculos.

Evaluación: Se evaluará a través de tareas semanales, preguntas directas y problemas en examen corto, parcial y final.

3.2. Desigualdades

Descripción: Desigualdad AM-GM. Desigualdad del triángulo. Desigualdad de Cauchy-Schwartz. Desigualdad de reacomodo. Desigualdad de Jensen: inducción matemática. Desigualdad de Nesbitt. Desigualdades geométricas.

Duración: 20 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, además se usan hojas de trabajo dirigidas para que los estudiantes expongan sus ideas de como abordar un problema. Se trabaja con software matemático para realizar gráficos de funciones y de geometría.

Evaluación: Se evaluará a través de tareas semanales, preguntas directas y problemas en examen corto, parcial y final.

3.3. Combinatoria

Descripción: Axiomática y demostraciones. Principio de la suma y del producto. Cálculo de coeficientes binomiales. Deducción de fórmula general para coeficientes binomial por medio de casos pequeños, usando el principio del producto. Permutaciones. Propiedades de los coeficientes binomiales. Teorema de Newton. Principio de invarianza. Coloración. Principio del extremo.

Duración: 23 períodos de 50 minutos.

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, además se usan hojas de trabajo dirigidas para que los estudiantes expongan sus ideas de como abordar un problema.

Evaluación: Se evaluará a través de tareas semanales, preguntas directas y problemas en examen corto, parcial y final.

4. Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Proyecto con software	7 puntos
Tareas semanales	8 puntos
Hojas de trabajo	5 puntos
Exámenes cortos	5 puntos
3 Exámenes parciales	50 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5. Bibliografía

1. Andreescu, T., & Feng, Z. (2003). "102 combinatorial problems: From the training of the USA IMO team". Boston: Birkhauser.
2. Soberón, Pablo. "Problem-Solving methods in combinatorics". Birkhauser, 2013.

3. Engel Arthur. “Problem-Solving Strategies”. Springer. 1997.
4. Xu Jiagu. “Lecture Notes on Mathematical Olympiad Courses”. World Scientific Publishing. Vol6. 2010.
5. Lee Hojoo, “Topics in inequalities”. 2007.
6. Bulajich Manfrino, Radmila, Gómez Ortega, José Antonio, Valdez Delgado, Rogelio. “Inequalities”. Springer. 2009
7. <https://www.geogebra.org/>
8. <https://www.python.org/>

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>